



REC'D 18 JUL 2003

WIPO

PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 25 930.5

**Anmeldetag:** 11. Juni 2002

**Anmelder/Inhaber:** BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen/DE

**Bezeichnung:** Reaktorsystem zur parallelen Durchführung chemischer Reaktionen, insbesondere Polymerisationsreaktionen

**IPC:** B 01 J, C 08 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 23. Mai 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hiebinger

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

BASF Aktiengesellschaft

11. Juni 2002  
B02/0024 IB/HKE/arw/vo

---

5      **Reaktorsystem zur parallelen Durchführung chemischer Reaktionen, insbesondere  
Polymerisationsreaktionen**

---

Die Erfindung betrifft einen Syntheseautomaten, gebildet aus einem oder mehreren Reaktormodulen.

15      Der wachsende Bedarf an Syntheseprodukten mit gestiegenen Qualitätsanforderungen hat zur Entwicklung von Syntheseautomaten geführt, worin chemische Synthesen programmgesteuert, ohne manuelle Eingriffe durchgeführt werden.

Hierbei werden häufig Syntheseautomaten mit mehreren Reaktormodulen eingesetzt, um in den Reaktormodulen Parallelreaktionen ablaufen zu lassen.

20

Chemische Reaktionen werden oft unter Rückflußkühlung durchgeführt. Dabei ergibt sich das Problem, daß es bei kleinen Reaktoren, wie sie für Syntheseautomaten typisch sind, schwierig ist, den Rückflußkühler und die Kühlmittleitungen im zur Verfügung stehenden Raum zu integrieren.

25

Aufgabe der Erfindung war es, einen Syntheseautomaten zur Verfügung zu stellen, der die genannten Nachteile nicht aufweist.

30

Die Aufgabe wird durch einen Syntheseautomaten zur Durchführung von chemischen Reaktionen unter Rückflußkühlung gelöst, gebildet aus einem oder mehreren Reaktormodulen, mit jeweils einem Reaktor, einem oder mehreren Zulaufgefäßen für jeweils ein flüssiges Edukt oder Eduktgemisch sowie mit einer oder mehreren Dosier- und Fördereinrichtungen für die Förderung und Zudosierung von flüssigem Edukt oder Eduktgemisch aus dem Zulaufgefäß (den Zulaufgefäßen) in den Reaktor, der dadurch

gekennzeichnet ist, daß jeder Reaktor jeweils einen Deckel aufweist, der als Hohlkörper ausgebildet ist, der einen Hohlraum umschließt, mit einer Zuführleitung und einer Abführleitung für ein Wärmetauschnittel in bzw. aus dem Hohlraum sowie mit einer oder mehreren Durchführleitungen für jedes flüssige Edukt oder Eduktgemisch in den Reaktor.

5

Durch diese konstruktive Ausgestaltung wird der Rückflußkühler in den Reaktordeckel integriert. Damit wird ein miniaturisiertes System zur Verfügung gestellt, das in einfacher Weise durch einen Roboterarm bedient werden kann. Insbesondere kann der nunmehr als Deckel ausgebildete Rückflußkühler beispielsweise zu Reinigungszwecken einfach aus- und eingebaut werden.

10

Durch die Deckelkühlung wird die Bildung von Ablagerungen, sogenanntes Fouling, am Deckel reduziert, mit entsprechend reduziertem Reinigungsaufwand.

15

Die Erfindung ist nicht eingeschränkt bezüglich des Volumens, der Geometrie oder der Werkstoffe der Reaktoren. Bevorzugt sind jedoch Syntheseautomaten mit Reaktoren, deren Volumen im Bereich von 1 ml bis 100 ml, insbesondere im Bereich von 10 bis 50 ml liegen. Bezüglich der Reaktorgeometrie werden häufig zylindrische Reaktoren eingesetzt, es können jedoch auch beispielsweise quaderförmige Reaktoren eingesetzt werden.

20

In einer bevorzugten Ausführungsvariante ist der Deckel eben ausgebildet, insbesondere als ebene Scheibe. Diese geometrische Ausgestaltung ist bezüglich der Herstellbarkeit, der Montage, Abdichtung und Reinigung vorteilhaft.

25

Zwecks Verbesserung der Wärmeabführung ist eine möglichst gute Durchströmung des Deckelhohlraums durch das Wärmetauschnittel erstrebenswert. Hierfür wird bevorzugt die Zuführleitung für das Wärmetauschnittel dergestalt ausgebildet, daß sie in den Hohlraum des Deckels hineinragt und/oder es wird die Abführleitung für das Wärmetauschnittel in der Weise ausgebildet, daß sie bündig an der den Hohlraum umschließenden Innenwand des Deckels endet.

30

In einer bevorzugten Ausführungsvariante sind die Durchführleitungen für das oder die flüssigen Edukte oder Eduktgemische dergestalt ausgebildet, daß sie über den unteren Rand des Deckels in den Innenraum des Reaktors hineinragen. Dadurch wird eine Vergleichmäßigung des Rückflusses erreicht, da das Kondensat an den über den unteren Rand des Deckels in den Innenraum des Reaktors hineinragenden Enden der Durchführleitungen abtropft und sich nicht an der Deckelunterseite verteilt.

35

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist der Deckel an seiner Unter- und Oberseite jeweils eine Querschnittserweiterung auf. Dadurch wird die Bedienbarkeit durch einen Roboterarm erleichtert.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen im einzelnen:

Figur 1 die schematische Darstellung eines Syntheseautomaten 1 mit beispielhaft 20 Reaktormodulen 2 und

Figur 2 die schematische Darstellung eines Deckels 13 für einen Reaktor 3 mit Schnittdarstellung A/A in Figur 2A.

Der in Figur 1 schematisch dargestellte Syntheseautomat 1 ist beispielhaft mit 20 Reaktormodulen 2 ausgestattet, die jeweils einheitlich bewegbar sind. Jedes Reaktormodul 2 weist jeweils zwei Zulaufgefäße 4 auf sowie jeweils einen Reaktor 3. Für jedes Zulaufgefäß 4 ist jeweils eine Dosier- und Fördereinrichtung 5 vorgesehen, wovon Figur 1 lediglich die Pumpen 10 und die mittels eines Roboterarms bewegbaren Dosierfinger 11 zeigt. Nicht dargestellt ist die Förderleitung zwischen Pumpe 10, Dosierfinger 11 und Zulaufgefäßen 4 bzw. Reaktor 3.

Figur 2 zeigt die schematische Darstellung einer Ausführungsform eines Deckels 13 für einen Reaktor mit integriertem Rückflußkühler. In der Querschnittsdarstellung in Figur 2 sind vier Durchführleitungen 17 für jeweils ein flüssiges Edukt oder Eduktgemisch in den Reaktor dargestellt. Die als zentraler Doppelkreis dargestellte Durchführung, die keine Bezugsziffer trägt, ist zur Aufnahme eines Rührers bestimmt.

Die Figur 2 verdeutlicht, daß in der dargestellten besonderen Ausführungsform die Zuführleitung 15 für das Wärmetauschkittel in den Hohlraum des Deckels 13 in denselben hineinragt und daß die Abführleitung 16 für das Wärmetauschkittel bündig an der den Hohlraum des Deckels 13 umschließenden Innenwand endet.

Die Schnittdarstellung A/A in Figur 2a verdeutlicht die Form des Deckels 13 als Hohlkörper, der einen Hohlraum 14 umschließt. In Figur 2a sind darüber hinaus die

Durchführleitungen 17 zu erkennen, die über den unteren Rand des Deckels hinaus verlängert sind sowie Zuführleitung 15 und Abführleitung 16 für das Wärmetauschmittel. In Figur 3a ist darüber hinaus zu erkennen, daß der Deckel an seiner Unter- und Oberseite jeweils eine Querschnittserweiterung aufweist.

BASF Aktiengesellschaft

11. Juni 2002  
B02/0024 IB/HKE/arw/vo**Patentansprüche**

5

10

15

20

25

30

35

1. Syntheseeautomat (1) zur Durchführung von chemischen Reaktionen unter Rückflußkühlung, gebildet aus einem oder mehreren Reaktormodulen (2) mit jeweils einem Reaktor (3), einem oder mehreren Zulaufgefäßen (4) für jeweils ein flüssiges Edukt oder Eduktgemisch sowie mit einer oder mehreren Dosier- und Fördereinrichtungen (5) für die Förderung und Zudosierung von flüssigem Edukt oder Eduktgemisch aus dem Zulaufgefäß (den Zulaufgefäßen) (4) in den Reaktor (3), dadurch gekennzeichnet, daß jeder Reaktor (3) jeweils einen Deckel (13) aufweist, der als Hohlkörper ausgebildet ist, der einen Hohlraum (14) umschließt, mit einer Zuführleitung (15) und einer Abführleitung (16) für ein Wärmetauschkittel in bzw. aus dem Hohlraum (14) sowie mit einer oder mehreren Durchführleitungen für jedes flüssige Edukt oder Eduktgemisch in den Reaktor (3).
2. Syntheseeautomat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (13) eben ausgebildet ist, bevorzugt als ebene Scheibe.
3. Syntheseeautomat (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführleitung (15) für das Wärmetauschkittel in den Hohlraum (14) des Deckels (13) hineinragt und/oder daß die Abführleitung (16) für das Wärmetauschkittel bündig an der den Hohlraum (14) umschließenden Innenwand des Deckels (13) endet.
4. Syntheseeautomat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführleitung(en) (16) über den unteren Rand des Deckels (13) in den Innenraum des Reaktors (3) hineinragt (hineinragen).
5. Syntheseeautomat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (13) an seiner Unter- und Oberseite jeweils eine Querschnittserweiterung aufweist.

BASF Aktiengesellschaft

11. Juni 2002  
B02/0024 IB/HKE/arw/vo**Zusammenfassung**

5

Es wird ein Syntheseautomat zur Durchführung von chemischen Reaktionen unter Rückflußkühlung gebildet aus einem oder mehreren Reaktormodulen (2) mit jeweils einem  
10 Reaktor (3), einem oder mehreren Zulaufgefäßen (4) für jeweils ein flüssiges Edukt oder Eduktgemisch sowie mit einer oder mehreren Dosier- und Fördereinrichtungen (5) für die Förderung und Zudosierung von flüssigem Edukt oder Eduktgemisch aus dem Zulaufgefäß (den Zulaufgefäßen) (4) in den Reaktor (3), vorgeschlagen, wobei jeder Reaktor (3) jeweils  
15 einen Deckel (13) aufweist, der als Hohlkörper ausgebildet ist, der einen Hohlraum (14) umschließt, mit einer Zuführleitung (15) und einer Abführleitung (16) für ein Wärmetauschmittel in bzw. aus dem Hohlraum (14) sowie mit einer oder mehreren Durchführleitungen für jedes flüssige Edukt oder Eduktgemisch in den Reaktor (3).

20 (Figur 2)

FIG. 1

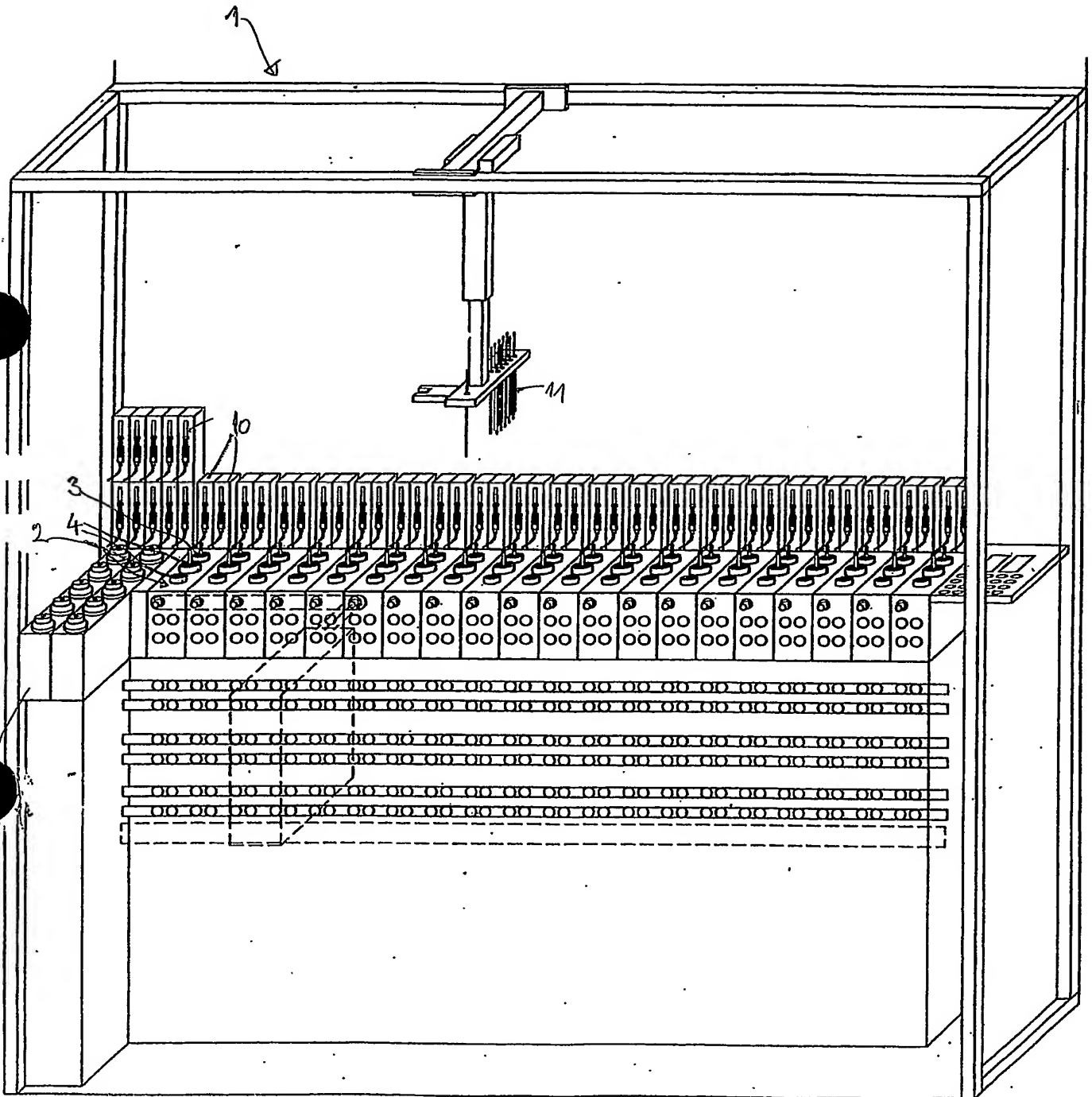




FIG. 2

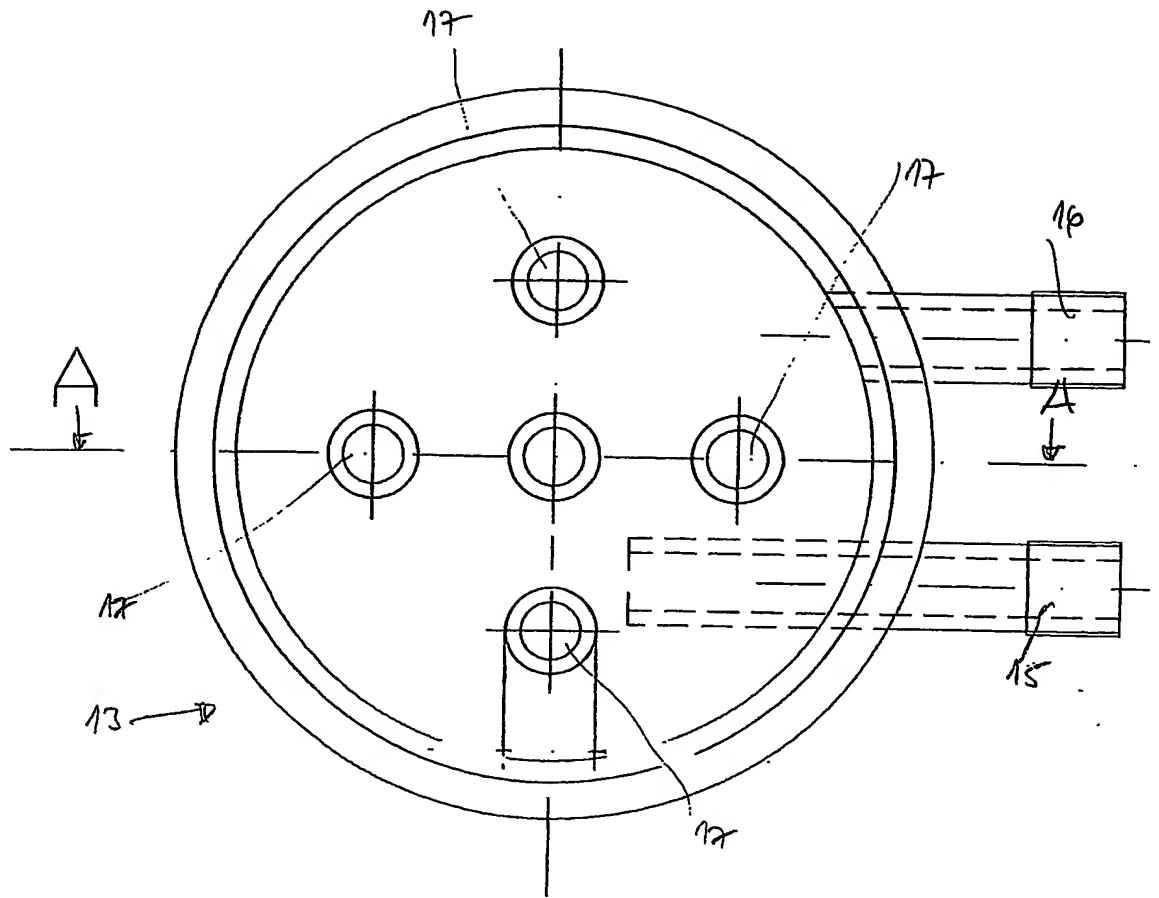


FIG. 2a

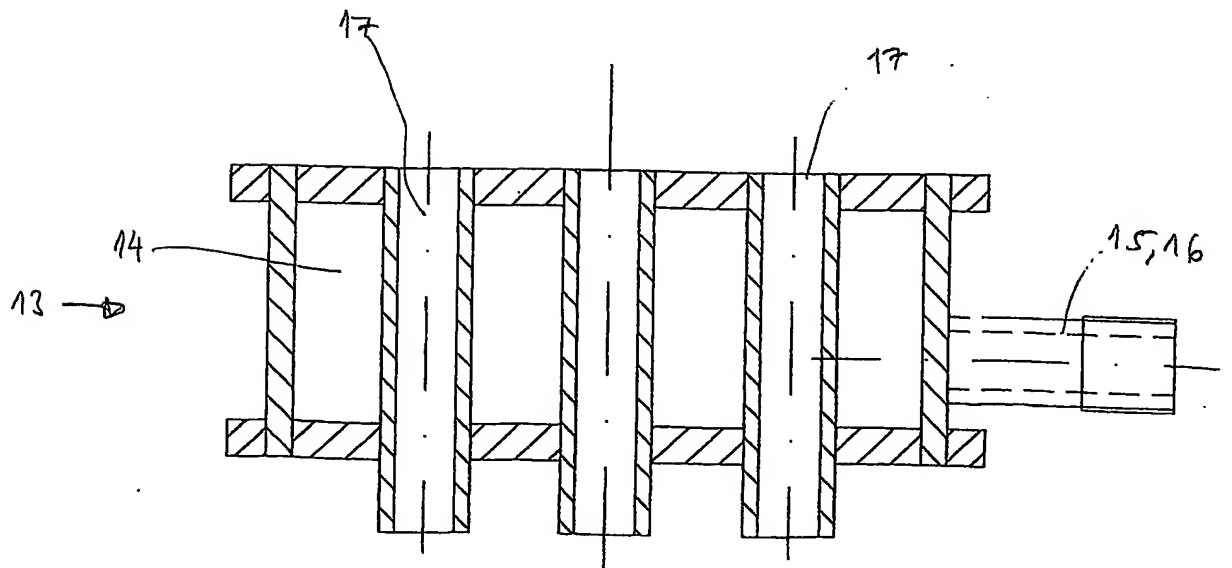


FIG. 2

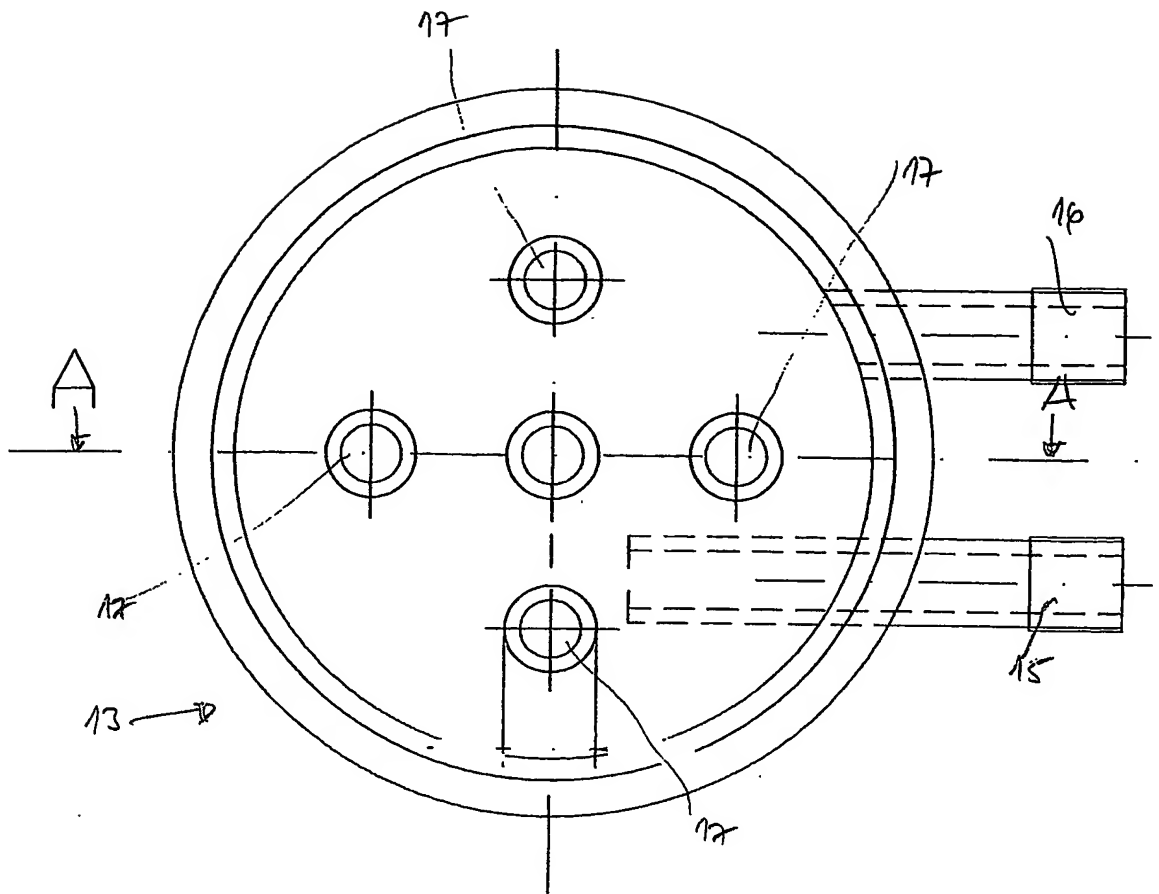


FIG. 2a

